

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-303250

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

B65G 47/91

H05K 3/34

(21)Application number : 09-108783

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.04.1997

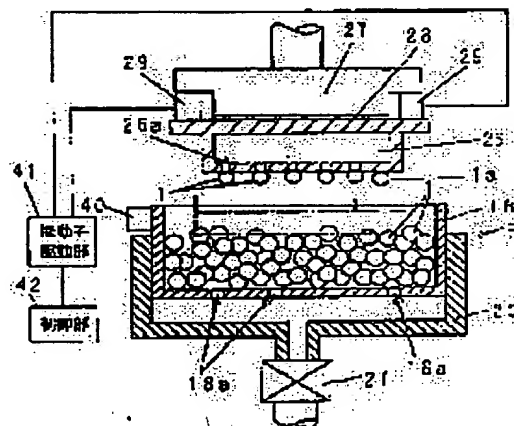
(72)Inventor : SAKAI TADAHICO

(54) METHOD FOR TRANSFERRING CONDUCTIVE BALL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the transfer method of conductive balls, which eliminates the pickup error and the transfer error of the conductive balls and can securely transfer the balls on the electrode of a work.

SOLUTION: Since the vibrators 29 are operated while a frequency is changed within a previously set frequency range when the vibrators 29 are mounted on a chuck tool 26 to vacuum-chuck the conductive balls 1 and/or when the vacuum chuck of the conductive balls is released to transfer them, resonance with the vibration frequencies of the vibrators 29 can be caused in the respective parts of the lower faces of the chuck tool 26 at any time in a process for changing the frequency. The conductive balls 1a which are excessively adhered to the lower face of the chuck tool 26 can securely be eliminated and the pickup error and the transfer error can be eliminated with the vibration of large amplitude by means of resonance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3252748

[Date of registration] 22.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim]

[Claim 1] To a hole, carry out vacuum adsorption of the conductive ball, and it is taken up. two or more adsorption which is made to perform a vertical operation on an adsorption head to the feed zone of a conductive ball, and was formed in the inferior surface of tongue of this adsorption head — Subsequently, while an adsorption head is moved relatively above a work and a vertical operation is made to perform on an adsorption head again there It is the **** technique of a conductive ball of having been made to **** to a hole the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out at a work. canceling a vacuum adsorbed state — the aforementioned suction — In case a vertical operation is performed, and an adsorption head carries out vacuum adsorption of the conductive ball of a feed zone and takes it up, or in case a vacuum adsorbed state is canceled and a conductive ball is ***** to a work The **** technique of the conductive ball characterized by omitting the conductive ball which adhered to the inferior surface of tongue of an adsorption head too much by vibrating an adsorption head, changing oscillation frequency within the frequency range set up by the oscillating grant means from a inferior surface of tongue.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the **** technique of a conductive ball of ****ing a conductive ball to a work.

[0002]

[Prior art] The technique using conductive balls, such as a solder ball, as technique of manufacturing the electronic parts with bumps, such as a flip chip and BGA (Ball Grid Array), is learned. Moreover, the technique using an adsorption head as technique of ****ing a conductive ball to works, such as a chip and *****, is learned.

[0003] the adsorption formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which this technique was stored by the container etc. — since vacuum adsorption is carried out and it takes up to a hole, an adsorption head is moved above a work and these conductive balls are ****ed on the electrode of a work, and many conductive balls are put in block and it can **** to a work, there is an advantage that workability is good [much]

[0004] However, by the technique of ****ing a conductive ball to a work using an adsorption head, there is a trouble of being easy to generate a pickup mistake and a **** mistake. Then, these people proposed technique to cancel a pickup mistake and a **** mistake previously (publication number 112671 [eight to]). As this technique is shown in drawing 2 , drawing 3 , and drawing 4 of this official report, an oscillating grant means is prepared in the adsorption head which carries out vacuum adsorption of the conductive ball. When vacuum adsorption of the conductive ball is carried out and it is taken up, or in case it cancels vacuum adsorption and the conductive ball by which the adsorption head was adsorbed is carried on the electrode of a work, an adsorption head is vibrated by the oscillating grant means. The conductive ball which has adhered to the inferior surface of tongue of an adsorption head too much by this vibration is omitted compulsorily.

[0005]

[Object of the Invention] However, by the above-mentioned conventional technique, the oscillation frequency of an oscillating grant means made in agreement the natural-vibration frequency determined by the structure property and loading condition of each fraction under adsorption head since it had been fixed, and the oscillation frequency of an oscillating grant means, *****, which vibrates all the domains under adsorption head with a big amplitude by resonance is difficult, and the domain which can use a resonance was restricted. For this reason, in the fraction which cannot use a resonance, vibration had the trouble where it was not enough to omit the conductive ball which adhered feebly and too much, and neither a pickup mistake nor a **** mistake could be canceled completely.

[0006] Then, this invention cancels a pickup mistake and **** mistake of a conductive ball, and aims at offering the **** technique of a conductive ball that a conductive ball can be certainly ****ed on the electrode of a work.

[0007]

[The means for solving a technical problem] To a hole, carry out vacuum adsorption of the conductive ball, and it is taken up. two or more adsorption which the **** technique of the ball of this invention makes perform a vertical operation on an adsorption head to the feed zone of a

conductive ball, and was formed in the inferior surface of tongue of this adsorption head — Subsequently, while an adsorption head is moved relatively above a work and a vertical operation is made to perform on an adsorption head again there It is the **** technique of a conductive ball of having been made to **** to a hole the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out at a work. canceling a vacuum adsorbed state — the aforementioned suction — In case a vertical operation is performed, and an adsorption head carries out vacuum adsorption of the conductive ball of a feed zone and takes it up, or in case a vacuum adsorbed state is canceled and a conductive ball is ***** to a work An adsorption head is vibrated, changing oscillation frequency within the frequency range set up by the oscillating grant means, and it was made to omit the conductive ball which adhered to the inferior surface of tongue of an adsorption head too much by resonating the inferior surface of tongue of an adsorption head with oscillation frequency from the inferior surface of tongue.

[0008]

[Gestalt of implementation of invention] In case according to this invention of the above-mentioned configuration vacuum adsorption of the conductive ball of the feed zone of a conductive ball is carried out and it is taken up, or in case vacuum adsorption is canceled and the conductive ball by which the aforementioned adsorption head was adsorbed is ***** to a work By making it vibrate, changing oscillation frequency by oscillation frequency within the limits to which oscillation frequency was beforehand set by the adjustable oscillating grant means in the aforementioned adsorption head All the domains of the inferior surface of tongue of the aforementioned adsorption head can be resonated with oscillation frequency, and the conductive ball which adhered to the inferior surface of tongue of an adsorption head too much by big vibration by this resonance can be omitted certainly.

[0009] Next, the gestalt of enforcement of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is [explanatory drawing of ***** of this conductive ball of operation, drawing 5 (a), and (b of the front view of ***** of the conductive ball of the gestalt of 1 enforcement of this invention, drawing 2 , drawing 3 , and drawing 4)] explanatory drawings of the adsorption head of ***** of this conductive ball of operation.

[0010] First, the whole ***** structure of a conductive ball is explained with reference to drawing 1 . In drawing 1 , positioning table A is prepared on the pedestal 11. Positioning table A consists of a Y table 12 driven by the Y-axis motor 13, and an X table 14 driven by the X-axis motor 15. The electrode holder 16 is formed on the X table 14, and an electrode holder 16 holds a work 17. Therefore, a work 17 is positioned by driving the X-axis motor 15 and the Y-axis motor 13 in a predetermined position.

[0011] Moreover, feed-zone B of the conductive ball 1 is ***** by the side of positioning table A on the pedestal 11. Feed-zone B consists of a sheath 20 which surrounds the ball case 18 and the ball case 18 from an outside. The upper part is the container by which opening was carried out, and the ball case 18 contains the conductive ball 1 in large quantities to the interior. Moreover, air hole 18a of a minor diameter is prepared in the inferior surface of tongue of the ball case 18 rather than the conductive ball 1, and air hole 28a is ***** to internal space S of a sheath 20. The sheath 20 is laid on the pedestal 23 and gas supply means E is ***** inside the pedestal 23. Gas supply means E is the blower 22 which blows off inert gas or a dry air, and is connected to internal space S through the bulb 21 which opens and closes the path of the gas by which a blower 22 blows off.

[0012] If Blois 22 is operated here and a bulb 21 is opened, through internal space S and air hole 18a, gas will pass the layer of the conductive ball 1 and will be emitted upwards. Thus, the status that the conductive ball 1 was made to float and fluidize is generated, and conductive ball 1 comrades can be prevented from condensing by sending gas into the layer of the conductive ball 1. namely, the status that one conductive ball [one] 1 was torn apart completely — it can be dealt with — the conductive ball 1 — adsorption of an adsorption head — it is a hole (after-mentioned) that it is easy to carry out one for one correspondence In addition, as technique of carrying out suspension fluidization of the conductive ball 1, you may vibrate the ball case which contains the conductive ball 1 by the vibrator 40.

[0013] Next, adsorption head C which ***** the conductive ball 1 is explained with reference to drawing 1 and drawing 2 . Adsorption head C consists of the rise-and-fall block 27 and the adsorption tool 26 with which the rise-and-fall block 27 is equipped through a rubber vibration insulator 28. The

interior is a cavity and the adsorption tool 26 is connected to the aspirator 24 through piping 25. the adsorption corresponding to arrangement of the conductive ball 1 which should **** to a work 17 on the inferior surface of tongue of the adsorption tool 26, and the number — a hole — much 26a is prepared in the shape of a matrix

[0014] Moreover, the both ends of the adsorption tool 26 are equipped with the vibrator 29 as an oscillating grant means. if vibrator 29 is operated to the adsorption tool 26 where vacuum adsorption of the conductive ball 1 is carried out — adsorption — a hole — the conductive ball (refer to the conductive ball which attached sign 1a by drawing 2) which adhered to the inferior surface of tongue of adsorption tools 26 other than 26a too much can be dropped A rubber vibration insulator 28 prevents that vibration of vibrator 29 is transmitted to the rise-and-fall block 27, and the rise-and-fall block 27 shakes. Vibrator 29 changes oscillation frequency by the vibrator mechanical component 41, and is driven, and the vibrator mechanical component 41 is controlled by the control section 42.

[0015] In drawing 1 , D is a move means to carry out the both-way move of between feed-zone B and works for adsorption head C. Adsorption head C is held at the block 30. The guide rail 35 prepared in the side face of a bracket 34 is equipped with the block 30 free [vertical movement]. The nut 38 is formed in the block 30 in one, and the feed screw 36 perpendicular to a nut 38 is ****ing. Therefore, if the Z-axis motor 37 carries out a right reverse drive and a feed screw 36 carries out a right reverse rotation, adsorption head C will be guided at a guide rail 35, and will move up and down.

[0016] The nut (not shown) prepared in the tooth back of a bracket 34 is ****ed to the level feed screw 32. 31 is the hold table of a feed screw 32. Therefore, if the X-axis motor 33 carries out a right reverse rotation, the right reverse rotation of the feed screw 32 will be carried out, and the horizontal displacement of adsorption head C held at the bracket 34 will be carried out to longitudinal direction.

[0017] ***** of this conductive ball 1 consists of the above configurations, and explains the operation with reference to each drawing below. First, in drawing 1 , the X-axis motor 33 is driven and adsorption head C is moved to the upper part of feed-zone B. Then, as the Z-axis motor 37 is driven, adsorption head C is dropped toward the interior of the ball case 18 and the chain line shows drawing 2 , the inferior surface of tongue of the adsorption tool 26 is sunk a little into the layer of the conductive ball 1 within the ball case 18, subsequently the reverse rotation of the Z-axis motor is carried out, and adsorption head C is raised. then, the conductive ball 1 — adsorption of the adsorption tool 26 — a hole — vacuum adsorption is carried out and it is taken up by 26a

[0018] Now, as shown in drawing 2 in this case, excessive conductive ball 1a may have adsorbed or adhered to the inferior surface of tongue of the adsorption tool 26. Then, at this time, as shown in drawing 3 , vibrator 29 is operated, and the adsorption tool 26 is vibrated. then, adsorption — a hole — the status that vacuum adsorption only of the conductive ball 1 by which 26a was adsorbed directly strongly was carried out is maintained, since an adsorption power or adhesion force is weak, excessive conductive ball 1a drops out, and it is collected in feed-zone B

[0019] moreover — if a bulb 21 is opened, gas is blown off in the ball case 18 and the conductive ball 1 within the ball case 18 is made to float and fluidize, in case the adsorption tool 26 sinks to the position shown with the chain line in drawing 2 — the status that the conductive ball 1 within the ball case 18 is scattering — becoming — every one piece — adsorption — a hole — vacuum adsorption is easy to be carried out at 26a

[0020] Now, adsorption head C which took up the conductive ball 1 moves to the upper part of a work 17, as shown in drawing 4 below. And adsorption head C downs, lands the conductive ball 1 of the inferior surface of tongue on electrode 17a of the top of a work 17, and ****s the conductive ball 1 on electrode 17a here by canceling a conductive ball 1 vacuum adsorbed state subsequently, and going up. In this case, it may remain carrying out adhesion survival on the inferior surface of tongue of the adsorption tool 26, without ****ing the conductive ball 1 on electrode 17a, as a dashed line shows drawing 4 , and a **** mistake may be produced. Then, in case it is going to raise adsorption head C, vibrator 29 is operated and the adsorption tool 26 is vibrated. Then, the conductive ball 1 is certainly omitted from the inferior surface of tongue of the adsorption tool 26, and is ****ed on electrode 17a. In addition, although the adsorption tool 26 vibrates in the case of an operation of the vibrator 29 mentioned above, the rubber vibration insulator 28 is ****ed, vibration is transmitted to the rise-and-fall block 27 from vibrator 29, and there is no possibility of producing the trouble of the

positioning accuracy of move means D falling between the rise-and-fall block 27 and the adsorption tool 26.

[0021] Here, an operation of the vibrator 29 with which the adsorption tool 26 was equipped, and an effect are explained. By operating vibrator 29, vibration is transmitted to the adsorption tool 26. That is, when the adsorption tool 26 is considered as one vibration system, vibrator 29 acts as vibromotive force which vibrates the adsorption tool 26 compulsorily. A natural-vibration frequency is determined as the vibration system of the adsorption tool 26 by loading condition, such as a structure property defined according to the configuration of the adsorption tool 26, a dimension, the quality of the material, etc., and a pressure received with atmospheric pressure at the time of vacuum suction. And when this natural-vibration frequency and the oscillation frequency of vibromotive force are in agreement, the resonance to which the amplitude of vibration of the adsorption tool 26 becomes large is produced.

[0022] Although it is desirable to use this resonance effectively when omitting the conductive ball 1 which the adsorption tool 26 is vibrated and has adhered too much, it is difficult to set up the conditions for asking for the exact natural-vibration frequency of the adsorption tool 26, and making this and a resonance cause by calculation generally in advance. Moreover, some oscillation modes exist in vibration also with the actual thing of the same structure. namely, the adsorption tool 26 — the case where the resonance is produced collectively — amplitude with all the sufficient domains of the inferior surface of tongue of the adsorption tool 26 to omit the conductive ball 1 — with, it is not necessarily vibrating. Therefore, even when a resonance is not produced by setup of oscillation frequency when the oscillation frequency of vibrator 29 is being fixed, or having produced the resonance, in order that only the specific fraction of the adsorption tool 26 may omit a conductive ball, it may vibrate with an effective amplitude.

[0023] Then, if the oscillation frequency of vibrator 29 is changed by oscillation frequency within the limits set up beforehand, the above-mentioned trouble is cancelable. That is, when vibrating by the oscillation frequency with vibrator 29, as shown in (b) of drawing 5 (a), pars-marginalis 26e of the adsorption tool 26 vibrates greatly by resonance, and an amplitude in this status is shown by the graph of (b). Moreover, when vibrating by different oscillation frequency, as shown in (b) of drawing 5 (b), center-section 26c of the adsorption tool 26 vibrates greatly by resonance, and an amplitude in this status is shown by the graph of (b). Not only the gestalt of vibration simply shown in the two modes in fact and as mentioned above but the mode of a still complicated vibration exists, and the mode of these vibration repeated vibration generated actually.

[0024] Thus, each fraction of adsorption tool 26 inferior surface of tongue will vibrate by resonance at a big amplitude at the time of either of the processes to which oscillation frequency is changed by making it change within the oscillation frequency domain (for example, 10kHz - 40kHz) set up according to the configuration and size of the adsorption tool 26. therefore, a big amplitude according to a resonance by carrying out a predetermined time continuation and changing oscillation frequency about all the domains of adsorption tool 26 inferior surface of tongue — with, it can be made to vibrate. Consequently, the conductive ball 1 which adhered to adsorption tool 26 inferior surface of tongue too much is certainly omitted with a large vibration of an amplitude at the time of either of the processes to which oscillation frequency is changed.

[0025]

[Effect of the invention] Since vibrator is operated, changing oscillation frequency in case it reaches in case according to this invention an adsorption tool is equipped with vibrator and vacuum adsorption of the conductive ball is carried out, or vacuum adsorption cancel of the conductive ball is carried out and it is ***** Can make each fraction of the inferior surface of tongue of an adsorption tool cause a resonance with the oscillation frequency of vibrator at the time of either of the processes to which oscillation frequency is changed, and by big vibration of an amplitude by this resonance. The conductive ball which adhered to the adsorption tool inferior surface of tongue too much is omitted certainly, and a pickup mistake and a ***** mistake can be canceled.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-303250

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 1 L 21/60

3 1 1

H 0 1 L 21/60

3 1 1 S

B 6 5 G 47/91

B 6 5 G 47/91

A

H 0 5 K 3/34

5 0 5

H 0 5 K 3/34

5 0 5 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-108783

(22) 出願日

平成9年(1997)4月25日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 境 忠彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

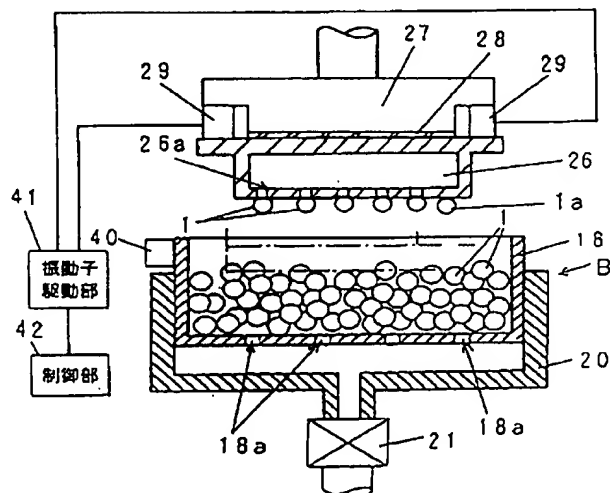
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導電性ボールの移載方法

(57) 【要約】

【課題】 導電性ボールのピックアップミスや移載ミスを解消し、確実にボールをワークの電極上に移載することができる導電性ボールの移載方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 吸着ツール26に振動子29を装着し、導電性ボール1を真空吸着する際およびまたは導電性ボールを真空吸着解除して移載する際に予め設定された周波数範囲内で周波数を変化させながら振動子29を作動するので、振動数を変化させる過程のいずれかの時点で吸着ツール26の下面の各部分に振動子29の振動周波数との共振を起こさせることができ、この共振による大きな振幅の振動により、吸着ツール26下面に余分に付着した導電性ボール1aを確実に脱落させ、ピックアップミスや移載ミスを解消することができる。



1, 1 a 導電性ボール

【特許請求の範囲】

【請求項1】吸着ヘッドに導電性ボールの供給部に対して上下動作を行わせてこの吸着ヘッドの下面に形成された複数個の吸着孔に導電性ボールを真空吸着してピックアップし、次いで吸着ヘッドをワークの上方に相対的に移動させそこで吸着ヘッドに再度上下動作を行わせるとともに、真空吸着状態を解除することにより、前記吸引孔に真空吸着された導電性ボールをワークに移載するようにした導電性ボールの移載方法であって、吸着ヘッドが上下動作を行って供給部の導電性ボールを真空吸着してピックアップする際およびまたは真空吸着状態を解除して導電性ボールをワークに移載する際に、振動付与手段により設定された周波数範囲内で振動周波数を変えながら吸着ヘッドを振動させることにより吸着ヘッドの下面に余分に付着した導電性ボールを下面から脱落させることを特徴とする導電性ボールの移載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電性ボールをワークに移載する導電性ボールの移載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フリップチップやBGA(Ball Grid Array)などのパンプ付きの電子部品を製造する方法として、半田ボールなどの導電性ボールを用いる方法が知られている。また導電性ボールをチップや基板などのワークに移載する方法として、吸着ヘッドを用いる方法が知られている。

【0003】この方法は、容器などに貯留された導電性ボールを、吸着ヘッドの下面に多数形成された吸着孔に真空吸着してピックアップし、吸着ヘッドをワークの上方に移動させてこれらの導電性ボールをワークの電極上に移載するものであり、多数の導電性ボールを一括してワークに移載できるので作業性がよいという利点がある。

【0004】ところが、吸着ヘッドを用いて導電性ボールをワークに移載する方法では、ピックアップミスや移載ミスが発生しやすいという問題点がある。そこで本出願人は、先にピックアップミスや移載ミスの解消する方法を提案した(特開平8-112671号)。この方法は、同公報の図2、図3及び図4に示されるように、導電性ボールを真空吸着する吸着ヘッドに振動付与手段を設け、導電性ボールを真空吸着してピックアップする際や、吸着ヘッドに吸着された導電性ボールを真空吸着を解除してワークの電極上に搭載する際に振動付与手段により吸着ヘッドを振動させ、この振動により吸着ヘッドの下面に余分に付着している導電性ボールを強制的に脱落させるものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従

来の方法では振動付与手段の振動周波数は固定となっていたため、吸着ヘッド下面の各部分の構造特性や荷重条件によって決定される固有振動周波数と振動付与手段の振動周波数とを一致させて、吸着ヘッド下面のすべての範囲を共振により大きな振幅で振動させることは困難であり、共振を利用できる範囲が限られていた。このため、共振を利用できない部分では、振動は微弱であり余分に付着した導電性ボールを脱落させるのに十分なものではなく、ピックアップミスや移載ミスを完全には解消できないという問題点があった。

【0006】そこで本発明は、導電性ボールのピックアップミスや移載ミスを解消し、確実に導電性ボールをワークの電極上に移載することができる導電性ボールの移載方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のボールの移載方法は、吸着ヘッドに導電性ボールの供給部に対して上下動作を行わせてこの吸着ヘッドの下面に形成された複数個の吸着孔に導電性ボールを真空吸着してピックアップし、次いで吸着ヘッドをワークの上方に相対的に移動させそこで吸着ヘッドに再度上下動作を行わせるとともに、真空吸着状態を解除することにより、前記吸引孔に真空吸着された導電性ボールをワークに移載するようにした導電性ボールの移載方法であって、吸着ヘッドが上下動作を行って供給部の導電性ボールを真空吸着してピックアップする際およびまたは真空吸着状態を解除して導電性ボールをワークに移載する際に、振動付与手段により設定された周波数範囲内で振動周波数を変えながら吸着ヘッドを振動させ、吸着ヘッドの下面を振動周波数と共振させることにより吸着ヘッドの下面に余分に付着した導電性ボールを下面から脱落させるようにした。

【0008】

【発明の実施の形態】上記構成の本発明によれば、導電性ボールの供給部の導電性ボールを真空吸着してピックアップする際およびまたは前記吸着ヘッドに吸着された導電性ボールを真空吸着を解除してワークに移載する際に、前記吸着ヘッドを振動周波数が可変の振動付与手段により予め設定された振動周波数範囲内で振動周波数を変えながら振動させることにより、前記吸着ヘッドの下面のすべての範囲を振動周波数と共振させ、この共振による大きな振動によって吸着ヘッドの下面に余分に付着した導電性ボールを確実に脱落させることができる。

【0009】次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施の形態の導電性ボールの移載装置の正面図、図2、図3、図4は同導電性ボールの移載装置の動作説明図、図5(a)、(b)は同導電性ボールの移載装置の吸着ヘッドの動作説明図である。

【0010】まず、図1を参照して導電性ボールの移載装置の全体構造を説明する。図1において、基台11上

には位置決めテーブルAが設けられている。位置決めテーブルAはY軸モータ13により駆動されるYテーブル12、X軸モータ15により駆動されるXテーブル14から構成される。Xテーブル14上にはホルダ16が設けられており、ホルダ16はワーク17を保持する。したがって、X軸モータ15、Y軸モータ13を駆動することにより、ワーク17が所定位置に位置決めされる。

【0011】また基台11上で位置決めテーブルAの側方には、導電性ボール1の供給部Bが配設されている。供給部Bは、ボールケース18及びボールケース18を外側から囲む外筒20から構成される。ボールケース18は、上部が開口された容器でありその内部に導電性ボール1を大量に収納する。またボールケース18の下面には導電性ボール1よりも小径の通気孔18aが設けられており、通気孔28aは外筒20の内部空間Sに連通している。外筒20は基台23上に載置されており、基台23の内部には、ガス供給手段Eが配設されている。ガス供給手段Eは、不活性ガスまたは乾燥空気を吹き出すブロワ22であり、ブロワ22が吹き出すガスの通路を開閉するバルブ21を介して内部空間Sに接続されている。

【0012】ここでブロワ22を作動してバルブ21を開くと、内部空間S、通気孔18aを介してガスが導電性ボール1の層を通過して上方へ放出される。このように、導電性ボール1の層へガスを送り込むことによって、導電性ボール1を浮遊・流動化させた状態を生成し、導電性ボール1同士が凝集しないようにすることができる。すなわち、導電性ボール1を1個1個完全にばらばらにした状態で取り扱うことができ、導電性ボール1を吸着ヘッドの吸着孔(後述)に1対1対応させやすくなっている。なお導電性ボール1を浮遊流動化させる方法としては、導電性ボール1を収納するボールケースを振動器40により振動させてもよい。

【0013】次に導電性ボール1を移載する吸着ヘッドCについて図1及び図2を参照して説明する。吸着ヘッドCは昇降ブロック27と、防振ゴム28を介して昇降ブロック27に装着される吸着ツール26より成る。吸着ツール26は内部が空洞になっており、吸引装置24に配管25を介して接続されている。吸着ツール26の下面には、ワーク17に移載すべき導電性ボール1の配置、個数に対応した吸着孔26aがマトリクス状に多数設けられている。

【0014】また、吸着ツール26の両端部には、振動付与手段としての振動子29が装着されている。吸着ツール26に導電性ボール1を真空吸着した状態で振動子29を作動させると、吸着孔26a以外の吸着ツール26の下面に余分に付着した導電性ボール(図2で、符号1aを付した導電性ボール参照)を落下させることができる。防振ゴム28は、振動子29の振動が昇降ブロック27に伝達されて昇降ブロック27がたつくのを防

止する。振動子29は、振動子駆動部41により振動周波数を変更して駆動され、振動子駆動部41は制御部42によって制御される。

【0015】図1において、Dは吸着ヘッドCを供給部Bとワークとの間を往復移動させる移動手段である。吸着ヘッドCはブロック30に保持されている。ブロック30はブラケット34の側面に設けられたガイドレール35に上下動自在に装着されている。ブロック30には、ナット38が一体的に設けられており、ナット38には垂直の送りねじ36が螺合している。したがって、Z軸モータ37が正逆駆動して送りねじ36が正逆回転すると、吸着ヘッドCはガイドレール35に案内されて上下動する。

【0016】ブラケット34の背面に設けられたナット(図示せず)は、水平な送りねじ32に螺合している。31は送りねじ32の保持テーブルである。したがって、X軸モータ33が正逆回転すると、送りねじ32は正逆回転し、ブラケット34に保持された吸着ヘッドCは横方向に水平移動する。

【0017】この導電性ボール1の移載装置は上記のような構成より成り、以下その動作を各図を参照して説明する。まず図1において、X軸モータ33を駆動して吸着ヘッドCを供給部Bの上方へ移動させる。そこでZ軸モータ37を駆動して吸着ヘッドCをボールケース18の内部に向かって下降させ、図2において鎖線で示すように、吸着ツール26の下面をボールケース18内の導電性ボール1の層中に若干沈み込ませ、次いでZ軸モータを逆回転させ、吸着ヘッドCを上昇させる。すると、導電性ボール1は吸着ツール26の吸着孔26aに真空吸着されてピックアップされる。

【0018】さてこの場合、図2に示すように吸着ツール26の下面に余分の導電性ボール1aが吸着あるいは付着していることがある。そこでこのときに図3に示すように振動子29を作動させ、吸着ツール26を振動させる。すると、吸着孔26aに直接強く吸着された導電性ボール1のみが真空吸着された状態を保ち、余分な導電性ボール1aは吸着力もしくは付着力が弱いので脱落して供給部B内に回収される。

【0019】また図2において、吸着ツール26が鎖線で示す位置まで沈み込む際には、バルブ21を開いてガスをボールケース18内に吹き出しボールケース18内の導電性ボール1を浮遊・流動化させればボールケース18内の導電性ボール1はばらばらの状態となり、1個ずつ吸着孔26aに真空吸着されやすい。

【0020】さて、導電性ボール1をピックアップした吸着ヘッドCは、次に図4に示すように、ワーク17の上方に移動する。そしてここで吸着ヘッドCは下降してその下面の導電性ボール1をワーク17の上面の電極17a上に着地させ、次いで導電性ボール1真空吸着状態を解除して上昇することにより、導電性ボール1を電極

17a上に移載する。この場合、図4において破線で示すように、導電性ボール1が電極17a上に移載されずに吸着ツール26の下面に付着残存したままになって移載ミスを生じることがある。そこで吸着ヘッドCを上昇させようとする際、振動子29を作動し吸着ツール26を振動させる。すると導電性ボール1は吸着ツール26の下面から確実に脱落して電極17a上に移載される。なお上述した振動子29の作動の際、吸着ツール26が振動するが、昇降ブロック27と吸着ツール26との間には、防振ゴム28が介装されており、振動子29から昇降ブロック27へ振動が伝達されて移動手段Dの位置決め精度が低下するなどのトラブルを生じるおそれはない。

【0021】ここで、吸着ツール26に装着された振動子29の作用および効果について説明する。振動子29を作動させることにより、吸着ツール26には振動が伝達される。すなわち吸着ツール26を1つの振動系として考えた場合には、振動子29は吸着ツール26を強制的に振動させる起振力として作用する。吸着ツール26の振動系には、吸着ツール26の形状、寸法、材質などによって定められる構造特性や、真空吸引時に大気圧によって受ける圧力などの荷重条件によって固有振動周波数が決定される。そしてこの固有振動周波数と起振力の振動周波数が一致している場合には吸着ツール26の振動の振幅が大きくなる共振を生じる。

【0022】吸着ツール26を振動させて余分に付着している導電性ボール1を脱落させる場合、この共振を有効に利用することが望ましいが、一般に計算によって吸着ツール26の正確な固有振動周波数を求め、これと共振を起こさせるための条件を事前に設定することは困難である。また同一構造のものでも現実の振動にはいくつかの振動モードが存在する。すなわち吸着ツール26全体として共振を生じている場合でも、吸着ツール26の下面の全範囲が導電性ボール1を脱落させるに十分な振幅を以て振動しているとは限らない。したがって振動子29の振動周波数が固定されている場合には、振動周波数の設定によっては共振を生じないか、または共振を生じている場合でも、吸着ツール26の特定の部分のみが導電性ボールを脱落させるために有効な振幅で振動する場合がある。

【0023】そこで、振動子29の振動周波数を予め設定された振動周波数範囲内で変化させると、上記の問題点を解消することができる。すなわち、振動子29がある振動周波数で振動している時点では図5(a)の

(イ)に示すように吸着ツール26の縁部26eが共振により大きく振動し、この状態での振幅は(ロ)のグラフで示される。また異なる振動周波数で振動している時点では図5(b)の(イ)に示すように吸着ツール26の中央部26cが共振により大きく振動し、この状態での振幅は(ロ)のグラフで示される。実際には前記のよ

うに単純に2つのモードで示される振動の形態のみでなく、更に複雑な振動のモードが存在し、現実には発生する振動はこれらの振動のモードが重ね合わされたものとなっている。

【0024】このように、吸着ツール26の形状や大きさに応じて設定された振動周波数範囲(例えば10KHz~40KHz)内で変化させることにより、吸着ツール26下面の各部分は、振動周波数を変化させる過程のいずれかの時点で共振により大きな振幅で振動することとなる。したがって所定時間継続して振動周波数を変化させることにより、吸着ツール26下面の全範囲について、共振による大きな振幅を以て振動させることができる。この結果、吸着ツール26下面に余分に付着した導電性ボール1は、振動周波数を変化させる過程のいずれかの時点で振幅の大きい振動により確実に脱落する。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、吸着ツールに振動子を装着し、導電性ボールを真空吸着する際およびまたは導電性ボールを真空吸着解除して移載する際に振動周波数を変化させながら振動子を作動するので、振動周波数を変化させる過程のいずれかの時点で吸着ツールの下面の各部分に振動子の振動周波数との共振を起こさせることができ、この共振による大きな振幅の振動により、吸着ツール下面に余分に付着した導電性ボールを確実に脱落させ、ピックアップミスや移載ミスを解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の導電性ボールの移載装置の正面図

【図2】本発明の一実施の形態の導電性ボールの移載装置の動作説明図

【図3】本発明の一実施の形態の導電性ボールの移載装置の動作説明図

【図4】本発明の一実施の形態の導電性ボールの移載装置の動作説明図

【図5】(a)本発明の一実施の形態の導電性ボールの移載装置の吸着ヘッドの動作説明図

(b)本発明の一実施の形態の導電性ボールの移載装置の吸着ヘッドの動作説明図

【符号の説明】

- 1, 1a 導電性ボール
- 12 Yテーブル
- 14 Xテーブル
- 16 ホルダ
- 17 ワーク
- 18 ボールケース
- 24 吸引装置
- 26 吸着ツール
- 27 昇降ブロック
- 29 振動子

(5)

特開平10-303250

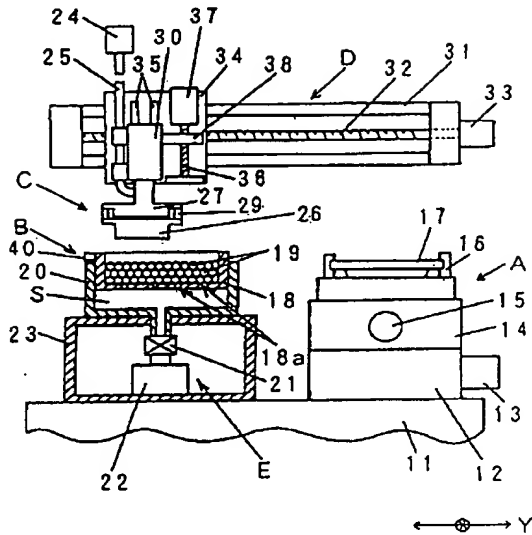
8

30 ブロック
41 振動子駆動部
42 制御部
A 位置決めテーブル

* B 供給部
C 吸着ヘッド
D 移動手段

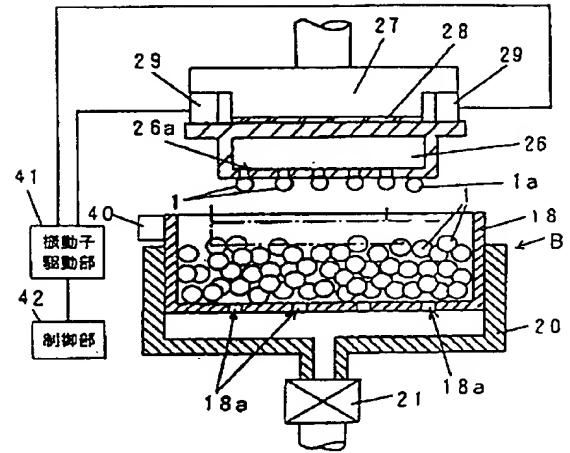
*

【図1】



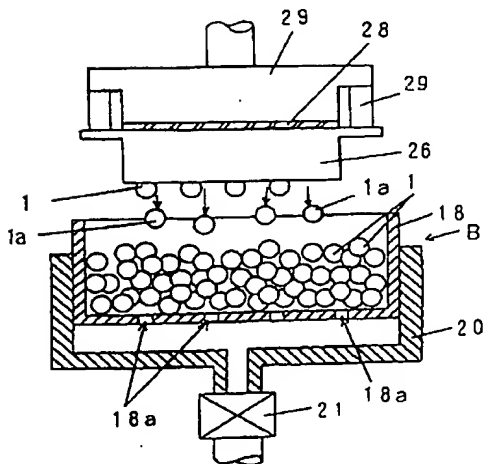
12 Yテーブル
14 Xテーブル
16 ホルダ
17 ワーク
18 ボールケース
24 吸引装置
26 吸着ツール
27 昇降ブロック
29 振動子
30 ブロック
A 位置決めテーブル
B 供給部
C 吸着ヘッド
D 移動手段

【図2】

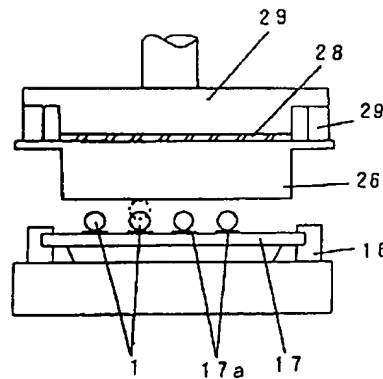


1, 1a 導電性ボール

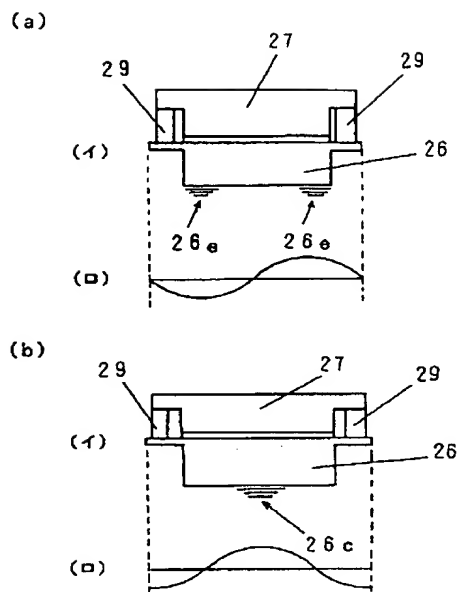
【図3】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.